

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-347497

(43)Date of publication of application : 18.12.2001

(51)Int.Cl.

B26F 3/00

(21)Application number : 2000-168445

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.06.2000

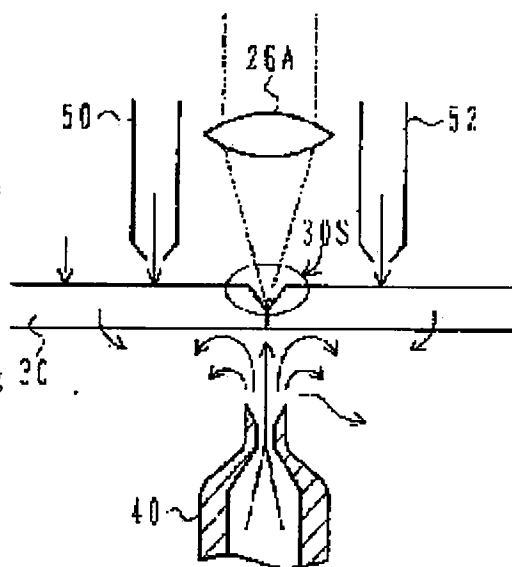
(72)Inventor : MATSUMOTO TAKASHI

## (54) CUTOFF METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a cutoff device having a minimized cutting error in manufacture and improved in yield of manufacture in a scribe type substrate cutoff method for forming a groove on the surface of a substrate and cutting of the substrate along the groove.

**SOLUTION:** A scribe groove 30S is formed on the surface of a work 30. A pressurization nozzle 40 blows pressurized air to the part of the scribe groove 30 from the reverse side of the work 30. Pressurization nozzles 50 and 52 blow pressurized air to both sides of the scribe groove 30S from the surface side of the work 30. The work having the scribe groove formed on the surface is thus cut off along the scribe groove.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-347497

(P2001-347497A)

(43) 公開日 平成13年12月18日 (2001.12.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 6 F 3/00

識別記号

F I

B 2 6 F 3/00

テーマコード\* (参考)

A 3 C 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-168445 (P2000-168445)

(22) 出願日 平成12年6月6日 (2000.6.6)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 松本 隆

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日

立製作所エンタープライズサーバ事業部内

(74) 代理人 100077816

弁理士 春日 譲

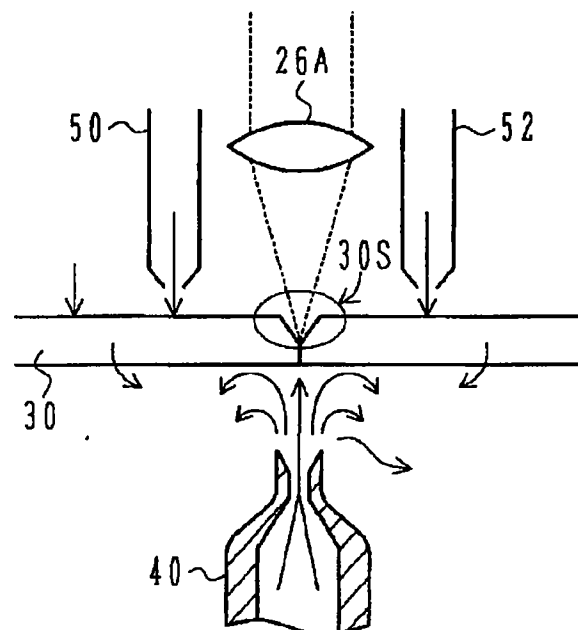
Fターム (参考) 3C060 AA10 CB05 CB09

(54) 【発明の名称】 分離切断方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 基板の表面に溝を形成した後この溝にそって基板を切断分離するスクライブ方式の基板の分離切断方式において、製造時の切断誤差が小さく、製造歩留まりの向上した分離切断装置を提供することにある。

【解決手段】 ワーク30の表面には、スクライブ溝30Sが形成されている。加圧ノズル40は、ワーク30の裏面側からスクライブ溝30の部分に加圧されたエアを吹きつける。また、加圧ノズル50、52は、ワーク30の表面側からスクライブ溝30Sの両側に加圧されたエアを吹きつける。これによって、表面にスクライブ溝の形成されたワークを、このスクライブ溝に沿って分離切断する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】表面にスクライブ溝の形成されたワークを、このスクライブ溝に沿って分離切断する分離切断方法において、  
上記ワークの裏面側から上記スクライブ溝をエア加压して、上記ワークを分離切断することを特徴とする分離切断方法。

【請求項 2】表面にスクライブ溝の形成されたワークを、このスクライブ溝に沿って分離切断する分離切断装置において、  
上記ワークの裏面側から上記スクライブ溝の部分に加压されたエアを吹きつける加压ノズルと、  
上記ワークの表面側から上記スクライブ溝の両側に加压されたエアを吹きつける加压ノズルを備えたことを特徴とする分離切断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、分離切断方法及び装置に係り、特に、セラミック基板などの電子回路に用いられる回路基板等を分離切断するに好適な分離切断方法及び装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】コンピュータや制御用回路基板等に用いられるセラミック基板は、一般的に、未焼結グリーンシートの穴明け、配線パターン等の印刷、積層の後、焼結して切断分離することにより製造されている。焼結後の基板を切断する方法としては、従来は、砥石等により切断するダイシングが通常用いられている。ダイシングの際には、切断対象の基板は、接着剤等によりガラス等に固定して行われる。ダイシング終了時点では、基板の裏面にガラスが固定しているため、このガラスを取り外すには、接着剤を溶融する工程や、溶融に用いた液洗浄する工程が必要となっており、工程数が増すという問題があった。また、基板の表面に薄膜導体パターン等が形成されている場合には、薄膜導体パターンの上に保護膜を形成した後、ダイシングし、さらに、切断後、保護膜を除去する工程が必要となる。

【0003】そこで、最近、ダイシング方式に代えて、レーザビームにより、基板表面に溝を形成するスクライブ加工を行い、その後、この溝の部分の基板の裏側から、刃等を用いて押圧することにより、分離切断するスクライブ方式が注目されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、刃を用いて押圧する方式について、本発明者らが検討をおこなったところ、切断部の精度が悪いという問題があることが判明した。即ち、従来のダイシング方式では、切断線に対して実際に切断される線の誤差は、 $\pm 50 \mu\text{m}$ 程度と小さいのに対して、溝を裏面から刃によって加压する方式では、その誤差が $\pm 200 \sim 300 \mu\text{m}$ と大きくな

り、製造時の公差範囲に収まらず、製造時の歩留まりが低下することが判明した。その理由について検討したところ、基板の表面に溝が形成されている場合、刃は、基板の裏面から押し当てる必要があるため、刃を押し当てる位置の位置決め誤差が $\pm 200 \sim 300 \mu\text{m}$ あるため、この位置決め誤差によって、切断線の誤差も大きくなることが判明した。

【0005】本発明の目的は、基板の表面に溝を形成した後この溝にそって基板を切断分離するスクライブ方式の基板の分離切断方法及び装置において、製造時の切断誤差が小さく、製造歩留まりの向上した分離切断方法及び装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、表面にスクライブ溝の形成されたワークを、このスクライブ溝に沿って分離切断する分離切断方法において、上記ワークの裏面側から上記スクライブ溝をエア加压して、上記ワークを分離切断するようにしたものである。

【0007】また、上記目的を達成するために、本発明は、表面にスクライブ溝の形成されたワークを、このスクライブ溝に沿って分離切断する分離切断装置において、上記ワークの裏面側から上記スクライブ溝の部分に加压されたエアを吹きつける加压ノズルと、上記ワークの表面側から上記スクライブ溝の両側に加压されたエアを吹きつける加压ノズルを備えるようにしたものである。かかる方法及び構成により、吹きつけられた加压エアは、スクライブ溝の部分に応力集中して、ワークを切断できるため、製造時の切断誤差を小さくでき、製造歩留まりを向上し得るものとなる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、図 1～図 5 を用いて、本発明の一実施形態による分離切断装置の構成及び動作について説明する。最初に、図 1 を用いて、本実施形態による分離切断装置に用いるレーザ加工装置の全体構成について説明する。図 1 は、本発明の一実施形態による分離切断装置に用いるレーザ加工装置の全体構成を示す斜視図である。

【0009】レーザ発振器 10 から出射したレーザ光 12 は、ハーフミラー 20A により、光路を分岐される。レーザ発振器 10 としては、セラミック関連では、CO2 レーザが適している。ハーフミラー 20A によって反射されたレーザ光は、ミラー 22A によって反射されてガルバノミラー 24A に導かれる。ガルバノミラー 24A によって反射されたレーザ光は、f $\theta$  レンズ 26A によって、ワーク 30 上に集光される。f $\theta$  レンズ 26A は、斜め入射光に対し、垂直に光ビームを落射させる。ガルバノミラー 24A は、矢印 A 方向に回転して、ワーク 30 上のレーザ光の照射位置をスキャニングする。ハーフミラー 20A と、ミラー 22A の間のレーザ光路中

には、シャッター28Aが設けられており、シャッター28Aを閉じることにより、ワーク30に対するレーザー光の照射を停止することができる。

【0010】また、ハーフミラー20Aを透過したレーザー光は、ハーフミラー20Bにより、光路を分岐される。ハーフミラー20Aによって反射されたレーザー光は、ミラー22Bによって反射されてガルバノミラー24Bに導かれる。ガルバノミラー24Bによって反射されたレーザー光は、f $\theta$ レンズ26Bによって、ワーク30上に集光される。ガルバノミラー24Bは、矢印B方向に回転して、ワーク30上のレーザー光の照射位置をスキャニングする。ハーフミラー20Bと、ミラー22Bの間のレーザー光路中には、シャッター28Bが設けられている。

【0011】さらに、ハーフミラー20Bを透過したレーザー光は、ミラー20Cによって反射されて、ノズル21の中に配置されたレンズ23によって、ワーク30上に集光される。ミラー20Cと、レンズ23の間のレーザー光路中には、シャッター28Cが設けられている。

【0012】以上のようにして、本実施形態のレーザー加工装置では、ハーフミラーを用いることにより、レーザー発振器10から射出したレーザー光を、3つの加工光学系に分岐し、ワーク30に照射することにより、それぞれ、スクライブ加工、マーキング加工、切断加工に用いるようにしている。ここで、ワーク30は、例えば、焼結後のセラミックグリーンシートである。スクライブ加工は、ワーク30の表面に溝を形成し、この溝に沿ってワーク30の裏面から圧力を掛けることにより、ワーク30をスクライブの溝に沿って分離切断するために用いられる。マーキング加工は、ワーク30の表面に印字するものである。切断加工は、高出力のレーザー光により、直接ワーク30を切断するものである。

【0013】レーザー発振器10の出力を200W程度とすると、スクライブ加工やマーキング加工の出力は5W程度でよい。ハーフミラー20A、20Bの反射率を2~3%としている。即ち、ハーフミラー20A、20Bの透過率は98~97%である。f $\theta$ レンズ26Aによって集光されたレーザー光は、例えば、スクライブ加工Scに用いられ、f $\theta$ レンズ26Bによって集光されたレーザー光は、例えば、マーキング加工Maに用いられる。もちろん、f $\theta$ レンズ26Aによって集光されたレーザー光を、マーキング加工Maに用い、f $\theta$ レンズ26Bによって集光されたレーザー光を、スクライブ加工Scに用いてもよいものである。レンズ23によって集光されたレーザー光の出力は、190W程度あるため、切断加工Cuに用いられる。ワーク30は、XYステージ上に固定されており、切断加工時の移動は、主として、ノズル21の移動によって行われる。スクライビングとマーキングは、ガルバノミラー24A、24Bのスキャニングによって行われる。

【0014】次に、図2を用いて、本実施形態による分離切断装置によるブレイキング方法について説明する。図2は、本発明の一実施形態による分離切断装置を用いたブレイキング方法を説明する側面図である。

【0015】最初に、図1に示したf $\theta$ レンズ26Aを用いて、レーザー光をワーク30の表面に集光して、基板表面にスクライブ溝30Sを形成する。次に、スクライブ溝30Aの裏面より、加圧ジェットノズル40を用いて、加圧されたエアを溝位置裏に吹きつけ、加圧する。このとき、ワーク30の裏面より、エアを加圧を行うと、ワーク30が上へ浮き上がるので、ワーク30の表面側であってスクライブ溝30Sの両端側に対して、抑え加圧ノズル50、52から加圧されたエアを吹きつけることにより、ワーク30の浮き上がりを防止する。抑え加圧ノズル50、52から吹きつける加圧エアの圧力は、加圧ジェットノズル40から吹きつけるエアの圧力と同程度としている。スクライブ溝30Sの裏側からの加圧エアによる加圧によって、スクライブ溝30Sに、曲げ応力が集中し、スクライブ溝30Sを開く力のはたらき、ワーク30の分離切断（ブレイク）を行うことができる。

【0016】ここで、図3を用いて、本実施形態によるブレイキングの詳細について説明する。

【0017】図3は、本発明の一実施形態によるブレイキングの詳細説明図である。

【0018】図3(A)に示すように、ワーク30の表面には、スクライブ溝30Sが形成されている。スクライブ溝30は、幅W1で、深さD1である。ワーク30が、例えば、焼結後のアルミナグリーンシートであり、ワーク30の厚さHが、例えば、1mmの場合、スクライブ溝30の幅W1は、例えば、0.1mmとし、深さD1は、0.1mmとする。即ち、スクライブ溝30の幅W1及び深さD1は、ワーク30の厚さHの10%程度とする。

【0019】一方、加圧ジェットノズル40の先端には、円形の開口部が形成されており、その直径Rは、例えば、 $\phi 2\text{mm}$ とし、加圧エアの圧力は、例えば、 $0.5\text{MPa}$  ( $5\text{kg}/\text{cm}^2$ ) の場合、ワーク30とノズル40の先端の距離Diを、1mmとしている。

【0020】ここで、スクライブ溝30Sが形成されている位置は、ワーク30の端部から距離L1離れているものとする。ノズル40から吹きつけられる加圧エアは、ワーク30に対して、スクライブ溝30Sが形成されている面と反対側から吹きつけられる。加圧エアの圧力分布は、図3(B)に示すように、ノズル40の中心位置Cが一番高く、その周囲ほど圧力が低下するものとなっている。加圧エアの吹きつけ位置は、ワーク30の端部を基準として位置決めされるが、その位置決めの際の誤差により、端部から距離L2離れた位置になったとすると、スクライブ溝30Sの中心位置と、ノズル40

から吹きつけられる加圧エアの圧力の中心位置には、位置決め誤差 $\Delta L$ が存在することになる。しかしながら、ノズル40から吹きつけられた加圧エアによってワーク30に作用する曲げ応力は、ワーク30が薄くなっているスクライブ溝30Sの形成されている部分の裏面側に集中するため、スクライブ溝30Sの部分からワーク30を分離切断することができる。

【0021】一方、図4は、従来の刃を用いて圧力を作用させ、ワークを分離切断する場合について示している。

【0022】ワーク30の表面には、スクライブ溝30Sが形成されており、スクライブ溝30Sが形成されている位置は、ワーク30の端部から距離 $L_1$ 離れているものとする。一方、ワーク30に対して応力を作用させる刃100は、ワーク30の裏面から点Pに押しつけられるものとする。ワーク30の端部から点Pまでの距離を $L_2$ として、スクライブ溝30Sの中心位置と、刃100の押しつけられる位置との間に、位置決め誤差 $\Delta L$ が存在する場合、刃100からワーク30に作用する応力は、点Pに作用するため、点Pにおいて分離切断されるため、誤差 $\Delta L$ が生じることになる。この位置決め誤差 $\Delta L$ は、 $\pm 200 \sim 300 \mu\text{m}$ あるため、従来の刃を用いる方式では、切断時の誤差が大きく、製造歩留まりが低下するという問題があった。

【0023】一方、本実施形態では、スクライブ溝30Sの中心位置と、ノズル40から吹きつけられる加圧エアの圧力の中心位置に、位置決め誤差 $\Delta L$ が存在するとしても、ノズル40から吹きつけられた加圧エアによってワーク30に作用する曲げ応力は、スクライブ溝30Sの形成されている部分の裏面側に集中するため、スクライブ溝30Sの部分から、 $\pm 50 \mu\text{m}$ 程度の誤差以内で、ワーク30を分離切断することができる。したがって、製造歩留まりを向上することができるものである。

【0024】なお、以上の説明では、ワーク30の厚さ $H$ を1mmとしているが、厚さに応じて、加圧エアの圧力は変える必要がある。例えば、ワーク30の厚さ $H$ を、2mmとした場合には、スクライブ溝30の幅 $W_1$ が、例えば、0.2mmで、深さ $D_1$ が、0.2mmとする。そして、加圧ジェットノズル40の先端の円形の開口部の直径 $R$ を、例えば、 $\phi 2\text{mm}$ とし、ワーク30とノズル40の先端の距離 $D_i$ を、1mmとした場合、加圧エアの圧力は、例えば、 $1\text{MPa}$  ( $10\text{kg}/\text{cm}^2$ ) とし、とする。

【0025】また、ワーク30の材料として、アルミナセラミックスの例で説明したが、他の材料でも、同様に適用することができる。但し、分離切断時の条件は、ワーク30の材料によって異なってくる。例えば、ワーク30の材料として、ムライトセラミックスを用いた場合、ワーク30の厚さ $H$ が、例えば、1mmで、スクライブ溝30の幅 $W_1$ が、例えば、0.1mmで、深さ $D$

1が、0.1mmとする。そして、加圧ジェットノズル40の先端の円形の開口部の直径 $R$ を、例えば、 $\phi 2\text{mm}$ とすると、加圧エアの圧力は、例えば、 $1\text{MPa}$  ( $10\text{kg}/\text{cm}^2$ ) とし、ワーク30とノズル40の先端の距離 $D_i$ を、1mmとする。

【0026】また、加圧ジェットノズル40の先端の開口部の形状は円形に限らず、長円形としたり、線状とすることもできる。なお、スクライブ溝30の幅 $W_1$ 及び深さ $D_1$ は、ワーク30の厚さ $H$ の10%程度とする。

10 【0027】次に、図5を用いて、本実施形態による分離切断装置による他のブレイキング方法について説明する。図5は、本発明の一実施形態による分離切断装置を用いた他のブレイキング方法を説明する斜視図である。なお、図1及び図2と同一符号は、同一部分を示している。

20 【0028】本実施形態によるブレイキング方法は、一直線にワークを分離切断する場合だけでなく、例えば、L字形に分離するような2次元的な分離切断にも用いることができる。従来は、セラミックス基板から同一形状の基板を分離切断するのが一般的であるため、単に直線的に(1次元的に)ワークを分離切断すればよいものであった。しかしながら、セラミックス基板材料が高価なことを考えると、できるだけ効率よく大型基板から所定の基板を分離切断するようにするため、他種類の大きさの異なる基板を大型基板に配置する方法が検討されている。このような大型基板から小形基板を分離切断する場合には、一直線に分離切断する方式では、本来分離すべきでない部分で切断されることになる。そこで、L字形のように2次元的に分離切断できれば、大型基板から大きさの異なる小形基板を効率よく製造することができ

30 る。【0029】図5に示すように、ワーク30の表面には、レンズ26Aによって集光されたレーザ光によって、スクライブ溝30S2が形成される。スクライブ溝30S2は、図示するように、L字形の溝である。

40 【0030】次に、スクライブ溝30S2の裏面より、加圧ジェットノズル40を用いて、加圧されたエアを溝位置裏に吹きつけ、加圧する。このとき、ワーク30の表面には、ワーク30の浮き上がり防止のため、ワーク30の表面側であってスクライブ溝30S2の両端側に対して、抑え加圧ノズル50、52から加圧されたエアを吹きつける。

【0031】さらに、ジェットノズル40をワーク30の裏面側で移動させることによって、2次元的なブレイクをする際には、ワーク30の浮き上がりを防止するために、さらに、複数の補助ノズル54A、54B、54Cを用いて、ワーク30の表面側から加圧するようにする。

50 【0032】ワーク30の表面側からの浮き上がり防止によって、2次元的なブレイクも、スクライブ溝30S

2に、曲げ応力が集中し、スクライブ溝30S2を開く力がはたらき、ワーク30の分離切断（ブレイク）を行うことができる。

### 【0033】

【発明の効果】本発明によれば、スクライブ方式で基板を分離切断する際に、切断誤差が小さく、製造歩留まりを向上することができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による分離切断装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態による分離切断装置を用いたブレイキング方法を説明する側面図である。

【図3】本発明の一実施形態によるブレイキングの詳細説明図である。

【図4】従来の刃を用いて圧力を作用させ、ワークを分\*

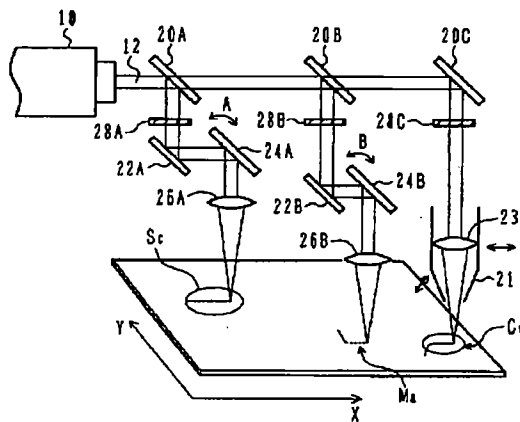
\* 離切断する場合の説明図である。

【図5】本発明の一実施形態による分離切断装置を用いた他のブレイキング方法を説明する斜視図である。

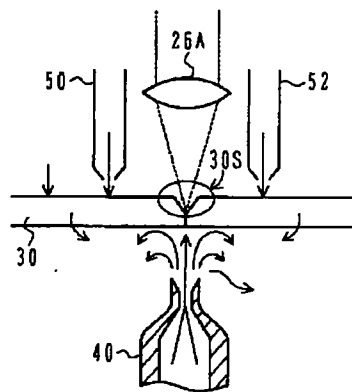
### 【符号の説明】

- 10…レーザ発振器
- 12…レーザ光
- 20A, 20B…分岐ハーフミラー
- 21…ノズル
- 23…集光レンズ
- 24A, 24B…ガルバノスキャンミラー
- 26A, 26B…fθレンズ
- 30…ワーク
- 40…加圧ジェットノズル
- 50, 52…抑え加圧ノズル
- 54…補助加圧ノズル

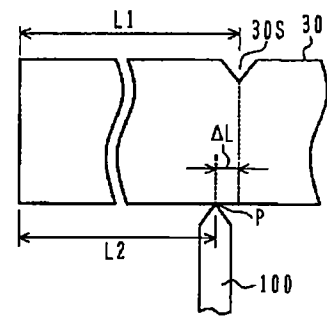
【図1】



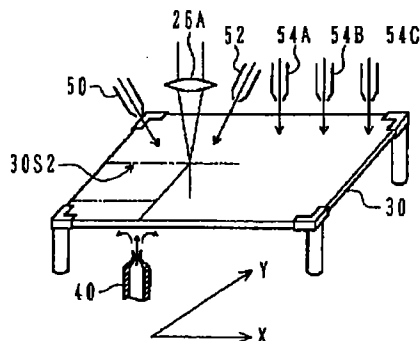
【図2】



【図4】



【図5】



【図3】

